## **Historic, Archive Document**

Do not assume content reflects current scientific knowledge, policies, or practices.



## REPORT OF COOPERATIVE RESEARCH ON INSECT CONTROL IN FARM STORED GRAIN

No. 20. Period--April 1 to June 30, 1946

Compiled by R. T. Cotton, Entomologist Cereal and Forage Insect Investigations Bureau of Entomology and Plant Quarantine U. S. Department of Agriculture Manhattan, Kansas

The material in this report consists largely of unpublished data and should be kept confidential. It is made available in its present form for the convenience of the various State and Federal Agencies concerned with the preservation of stored grain from insect damage.

Declassified melico 6/9/54 6/10/54



## TERMINATION OF REPORTS

Owing to the great need for wheat in the famine areas of Europe, the entire stock of wheat at the Experimental Storage Site in Mutchinson, Kansas has been released for export. Experimental observations have necessarily been terminated and the quarterly mimeographed reports are being discontinued with this issue.

## WHEAT STORAGE

Effect of Temperature, Moisture and Dockage on the Survival and Reproduction of the red flour beetles of the genus Tribolium\*

In the 19th report, pp. 12-16, partial results were reported relative to breeding experiments conducted at a constant temperature of 95° F. These experiments were completed during the quarter and survival records are summarized for the red flour beetle in table 1 and for the confused flour beetle in table 3. A constant temperature of 95° F. is not favorable for survival of the adults of either species. The moisture content of the wheat appears to be of greater significance than the amount of dockage present. I 15% moisture content appears to be much more favorable than either 9% or 12%.

Data regarding the reproduction of the red flour beetle and the confused flour beetle are given in tables 2 and 4:

The results are somewhat erratic; however, there is a significant trend towards increased reproduction as the moisture content and dockage content increases.

Table 1.--Percent survival of T. castaneum in 9; 12, and 15% moisture wheat with varying amounts of dockage at 95° F.

of wheat and strong food media :  9% Wheat :  Clean wheat :  Same + 0.5% Dock :  Same + 1.0% !! :  Same + 2.0% !! :  Same + 4.0% !! :	0 :	13 weeks	14 a weeks	15 : weeks :	16 : weeks:	17 states weeks:	18: weeks:	19 weeks
9% Wheat  Clean wheat  Same + 0.5% Dock.  Same + 1.0% "  Same + 2.0% "	0 :	weeks	weekst	weeks:	weeks	weeks	weeks:	weeks
Clean wheat : Same + 0.5% Dock. : Same + 1.0% " : Same + 2.0% " ;	0 :	1 1 1	3 3 1 9			:	: ! :	
Clean wheat : Same + 0.5% Dock. : Same + 1.0% " : Same + 2.0% " ;	0 :				:	:	\$ \$	
Same + 0.5% Dock. : Same + 1.0% " : Same + 2.0% " ;	0 :				:	:	i	
Same + 1.0% " :	0;	1		:	:	•		
Same + 2.0% " :	0;	1	:	:		•	1	
	0:	1			3	:	:	
Same + 4-0%			•	:	:	:	:	
			:	:	:	:	:	
Same + 8.0% ":	50 :	50 :	50 :	45 :	45 :	45 1	40 :	40
12% Wheat	:		1	:	:	*	:	
Clean wheat :	5 ;	5	0:		:		:	
Same + 0.5% Dock. ;	0 :			:	1	:		
Same + 1.0% " :	0 1		:	:			:	
Same + 2.0% " :	0 :	3	:	:			:	
Same + 4.0% " :	20 \$	15 :	15 :	15 :	15 :	15 3	15 :	15
Same + 8.0% " :	10 :	10 :	10 :	10 :	10 :	10 :	10 :	10
15% Wheat	*		: :	:	:	:	;	
(1)	15		3.5	:				
Clean wheat	15 :	15 :	15 :	15 :	10 :	10 1	10:	10
Same • 0.5% Dook. :	0 :		*	:		:	r.	
Same + 1.0% " :	0 :	20	30	30	•	•	•	35
3 ams + 2 4 0%	25 1	20 :	20 ;	20 :	20 :	20 :	20 :	15
Same + 4.0% ": Same + 8.0% ":	20 8	20 :	20 :	20 :	20 :	20 :	20 \$	20
34110 7 0.0%	·			:	3	:	:	

<sup>\* -</sup> Reported by R. T. Cotton and J. C. Frankenfeld.

Table 2, -- Weekly recovery of T. castaneum from 9, 12, and 15% moisture wheat with varying amounts of dockage at 95° F.

Moisture contents		Number of	pupae	recove	red af	ter		
		13th: 14th week; week						
Took meets	HOGE	HECK, WOOL	NOOK .	NOOK.	WOCK.	MOOT.	WOOR	19002
9% Wheat	•	•						
	•	•	5 5		•			
Clean wheat :	0 :		1 1			2.		٥
Same + 0.5% Dock :	0 1	10	1 1	2				15
Same + 1.0% " :	0 5	1	7 1					38
Same + 2.0% " ;	0 2		2			- 3		48
Same + 4.0% " :	0 %	:	4		:			36
Same + 8.0% 19 :	2 :	2:0	٤ 0 :	2 :	3 :	0 :	2	116
:	:		1	:		:		
12% Wheat :	:	:	2 2		- 3	:		
	:		: :	:	:	1		
Clean wheat :	0 :		: 1		:	:		44
Same + 0.5% Dock .:	0 8		:					83
Same + 1.0% " :	0 :	;	; :	:	:	:		57
Same + 2.0% " :	0 3		7- 5	:		:	- 1	52
Same + 4.0% ":	4 1	6:0	1 3 :	4 8	2 :	1:	5	196
Same + 8=0% ":	3 :	1: 0	1 :	:	:	:	2	319
:	:	1	: :	;	:			
15% Wheat	*		: :		2	:		
3	3	:	1 :	5	*			
Clean wheat :	2 :	1 : 2	5 4 1	7 \$	0:	3 :	2	165
Same + 0.5% Dock.:	0 1	2	6 2	*	1	:		103
Same # 1.0% !	0 3	4	: ;	:	*	:		75
Same + 2,0% if:	10 4	6:5	: 4 :	5 :	0:	0:	0	174
Same + 4.0% ":	1:	5 : 2	: 2 :	11 :	0:	0:	0	209
Same + 8.0% ":	0:	\$	: :	\$		:		118
:	:	:	: 1		:	6		

Table 3.--Percent survival of T. confusum in 9, 12, and 15% moisture wheat with varying amounts of dockage at 95° F.

Moisture content	:		Perce	ht surv	ival af	ter		
of wheat and food media	: 12   : weeks:	13 : weeks:	14 : weeks:	20 .	16 : weeks:	• • •	18 : weeks:	19 weeks
9% Wheat	\$		1		:			
Clean wheat	. 0 :		•	:		:	:	
Same + 0.5% Dock.	: 0 i		:			:		
Same + 1.0% "	: 0 1	à	:		:		•	
Same + 2.0%	2 0 1	:	:		:	3		
Same + 4.0% "	: 15 :	15 :	15 :	15 :	15 :	15 ±	10 ;	10
Same + 8.0% "	: 35 :	30 s	20 :	20 :	20	20 :	20 :	20
12% Wheat	;	i	1	•		:	3	
Clean wheat	: 0 :	i	*	3		:	:	
Same + 0.5% Dock	: 20 !	16 :	15 :	15 a	15 :	10 :	10 :	10
Same + 1.0% "	: 5 ;	5 :	5 1	5. ;	5 4	5 :	0 ;	
Same + 2.0%	: 0 :	1	2		:	:	:	
Same + 4.0%	: 0 :		:	1	:	100	:	
Same + 8.0% "	: 0 :	4	:		i i	1		
15% Wheat	: :	:			:	1	:	
	: :		:	:		:	:	
Clean wheat	: 30 :	30 :	30 3	30 :	30 :	30 :	25 :	15
Same + 0.5% Dock.	: 0 :	:		:	:	:		
Same + 1.0% "	: 15 :	15 :	15 :	10 :	10 :	10 :	10 :	10
Same + 2.0% "	: 45 :	35 :	35 :	35 :	25 ;	25 :	20 :	15
Same + 4.0% "	: 40 :	35 :	15 :	15 :	15 :	15 :	15 :	10
Same + 8.0%	: 0 :	:	4	:	:	:		
	; :		3			2		

Table 4.--Weekly recovery of T. confusum from 9, 12, and 15% moisture wheat with varying amounts of dockage at 95° F.

of wheat and	sprevious																
food media	trecevere	d :	week	:WB	ek:W	reek	:W	eek	:wee	k : 1	reel	V: 2	vee k	:W	ee l	c: T	otal
CONT	•			:	:		ě		\$	:		è		:		•	
9% Wheat	4	:		ŧ	1		:		•	1		8		:		:	
0	;	:		\$	:		2		\$	:		:		:		:	
lean wheat	: 0	:	0	3			:		*	•		1		•		:	(
Same + 0.5% Dock		8	0	-	8		:		1	•		•		:		:	27
danie + T.O.	s 101	4	0	:	8		:		:	:		:		:		:	101
Same + 2.0%	: 83		0	•			:		:	:		:		:		:	83
same + 4.0% u	1115	:	2	:	1 :	0	:	4	: 2		0	:	5	:	2	:	131
Same + 8.0% **	: 320	. 8	.8	:	3:	3	:	2	: 17	:	0	:	2	:	4	:	359
	-\$			*	:		:		3	:		:		\$		:	
2% Wheat	, 2			*	:		:		:	:		:				:	
	:			:	:		:		:	:		2		:		:	
Clean wheat	: 66	:	0	: .			:		:	1		:		*		:	66
same + 0.5% Dock	: 103	:	0	:	3 :	6	\$	3	: 0	:	0	:	0	;	1	2	116
Same + 1.0% "	: 159	:	2	:	6 3	5	4	5	: 1	1	0	:		4		:	178
ame + 2.0% **	: 81	" ;	2	:	C E		: .		8	:		:		:		\$	83
Same + 4.0% "	: 10	11 :	0	:	5		:		:	:		:		:		00	10
ame + 8.0% H	: 68	1	0	1	:		8		*	:		:		:		:	68
1 - 1 -	:	:		:	:		:		3	1		:		:		:	
15% Wheat	:	:		*	2		:			:		:		:		:	
	: 0	:		:					1	:		:		:		:	
Clean wheat	: 194	:	2	: :	2 :	3	:	3	1 6	:	7	:	10	:	1	i	228
ame + 0.5% Dock	: 168		1	2 1	0 :		2		:	:		:		*		2	169
Same + 1.0% u	: 266	:	5	:	3:	3	3	5		:	7	:	0		2	:	296
ame + 2.0%	1 279		14	: 1		4	3	7			9		4		1		340
lame + 4.0% "	: 339		13	: 1		9		i	: 4		2	4	1		3	1	387
Same + 8.0%	: 132	,	0		,	ŭ											132
	5						•		•	•		•		•		•	102

Egg laying records of the red flour beetle and the confused flour beetle over a 24-week period were also given in report No. 19. Additional records are given in table 5 covering a 37-week period. In cultures where the food was changed every week or month the adults of the red flour beetle have almost ceased laying, whereas in the cultures in which the food was unchanged egg laying continues at a good rate. More eggs have been laid by the females in the other two cultures to date. The confused flour beetles in all cultures are still laying eggs and have already laid more than twice as many eggs per female as the red flour beetles. The beetles in the cultures in which the food was changed at weekly or monthly intervals have laid a few more eggs than those in the culture in which the food was unchanged.

Table 5. -- Egg laying record of 10 female T. castaneum and 10 female
T. confusum ever a period of 37 weeks at 75° F. and 46% R.H.

		:			Numbe	r	eggs lai	d b	y 10	femal	10 20		
		2		T.	castaneum	1		2		T. C	confusum		
		53			changed		Food		anged		changed		Food
perio	d	:	weekly	:ever	y 4 weeks	:1	inchanged	twe	ekly	:ever	y 4 weeks	‡u	nchange
		:	0240	2	0000	:		ŧ		:		1	2003
1-24 W				:	2799	•	1971		100	1	5541	1	3061
25th		:	3	:	25	4	66	3	102	:	85	1	189
26th	11	ŧ	0	:	17	ŧ	59	1	87	:	89	1	169
27th	11	1	9	1	29	1	53	1	72	:	112	*	174
28th	11	:	0	:	14	1	33	:	25	:	70	2	174
29th	19	1	0	:	44	1	34	1	111	:	116	1	191
30th	1)	;	0	:	27	1	46	ŧ	88		119	1	145
31st	11	:	0	1	0	1	27	1	72	1	68	1	133
32nd	13	*	0	;	0	:	50	:	39	:	96	:	121
33rd	13		0	:	0	:	37	•	41	:	104	1	128
34th	11		0	\$	0	1	35	:	49	±	85	:	143
35th	11	:	4	1	0	i	44	ŧ.	77	:	116	:	145
36th	15	1	8	:	0	t	54	:	90	1	139	:	145
37th	11	:	7	2	0	:	48	4	21	1	78	:	138
otals		: :	2777	:	2953		2557	3 1 5	974	2	6818	:	5054
ve. p		:	277.7	:	295.3	:	255.7	: 5	97.4	:	681.8	1	505.4

Egg-laying records of ten female red flour beetles in 12% and 15% moisture flour at 70° F. are given in table 6 for a period of 16 weeks. Oviposition is at a slightly higher rate in the 15% moisture flour, but in both cultures at this temperature the oviposition rate is much lower than at a temperature of 75° F.

Table 6.--Egg-laying record of ten female Tribolium castaneum over a period of 16 weeks at 70° F. in 12% and 15% moisture flour.

•	Number of eggs laid	by 1	O females in
Egg-laying period:	12% meisture flour	:	15% moisture flour
lst week :	0		0
2nd "	79		82
3rd " :	83		84
4th ":	35	:	65
5th "	42	2	45
6th 4 :	8	1	17
7th " ;	10	3	24
8th 4	25		56
9th **	35		54
10th " :	36	\$	53
11th * :	16	9	22
12th ":	13	2	23
13th ":	14	3	9.
14th * :	20	3	16
15th " :	6	2	12
16th ** :	7	:	7
otals	429	\$	569
ve. per female :	42.9	:	56.9

Relative Value of Activated and Non-activated Magnesium Oxides as

The suggestion was made by a manufacturer of magnesium oxides that the effectiveness of magnesium oxide in affording protection to stored seed may be due primarily to its activity. By "activity" is meant the power to absorb moisture; colors, odors, etc. It was thought by the manufacturer that the activated magnesium oxides would cause the death of insects by dehydration. This conception of the way inert dusts cause the death of insects is at variance with the current belief. Actually some stored grain insects will breed normally in a desiccator, the dehydrating effect of the desiccating chemical having no effect on the insect. The chemical absorbs moisture from the air and this in turn may be absorbed by the wheat so that actually more moisture may be available for insects in wheat treated with an active magnesium exide.

To test the relative insecticidal value of "activated" and "non-activated" magnesium exides, samples of light, medium, and heavy magnesium exides were obtained. Two samples of the light exide were obtained that were identical except that one was activated, similarly one activated and one non-activated heavy exide were secured and an activated medium exide consisting of a mixture of the light and heavy exides. The mixture of the two being made before calcination.

Five hundred gram samples of both 12 and 14% moisture wheat were treated with various dosages of the 5 different oxides and replicated 5 times. Fifteen adult rice weevils and confused flour beetles were introduced into each sample, Examinations were made at weekly intervals with the results shown in tables 7 and 8.

From the data of tables 7 and 8 it is evident that "activation" of the magnesium oxide does not increase the insecticidal value. However, voluminosity is correlated with insecticidal action since the light magnesium oxides are effective at lower dosages than the heavy oxides.

Table 7.--Relative insecticidal value of activated and non-activated magnesium oxides in protecting 12% moisture seed wheat against the rice weevil and the flour beetle. 15 adult weevils and flour beetles added to each sample.

2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	light	of magnoxid U.S.P. Do. Do. Do. Do. Do.	tesium te	1 gram 1 W 2 0.5 3 0.5 4 0.5	93. 100: 100	ils fte ek:	dead r 2 weeks 100 100	: Percer : beetle : and : 1 week : 100 : 100 : 100 : 100	es d fter c: 2	lead
sample:  1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	light	U-S.P. Do. Do. Do. Do. Do.	5485	gms. of wheat  l gram l W  0.5 0.5 0.25	93. 93. 100:	fte ek: 3: 3:	2 weeks 100 100 100	: a : 1 weel : : 100 : 100 : 100	fter c: 2	2 weeks
sample:  1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	light	U-S.P. Do. Do. Do. Do. Do.	54.85	wheat  1 gram 1 0.5 0.5 0.5 0.25	93. 93. 100: 100	3 : 3 :	2 weeks 100 100 100	: 1 week : 100 : 100 : 100	2 2	100 100
1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	E	U.S.P. Do. Do. Do. Do. Do.	5485	1 gram 1 " 0.5 0.5 0.25	93. 93. 100	3:3:	100 100 100	: 100 : 100 : 100		100
2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :		E	Do. Do. Do. Do.	\$ \$ \$	1 W 2 0.5 3 0.5 4 0.25	\$ 93. \$ 100 : 100	3:3:	100 100 100	: 100	\$	100
2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :		E	Do. Do. Do. Do.	\$ \$ \$	1 W 2 0.5 3 0.5 4 0.25	\$ 93. \$ 100 : 100	3:	100	: 100	\$	100
3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	The same	Do. Do. Do.		0.5 0.5 0.25	: 100	:	100	: 100	\$	
4 : 5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	E	Do. Do.		0.5	: 100					100
5 : 6 : 7 : 8 :	MgO	E	Do. Do.	\$	0.25		1	100	. 700		
6 : 7 : 8 :	MgO	E	Do.			- 0.0				2	100
7 :	MgO	6	Do.		. 000	86.		100	: 100	2	100
8 :	MgO					: 80.		100	: 100	:	100
	MgO				0.125		3 %	80	: 60	\$	80
9 :	MgO		Dos	8	0,125		6:	55.3	: 0	:	50
		light		ed 5478 s	0	: 100	•	100	: 100	\$	100
10 :			Dos.	1	1 15	: 100	3	100	: 100	\$	100
11 :			Do.		045	: 100	:	100	: 100	3	100
12 :			Do.		0 5	100	:	100	: 93.3	5 8	100
13 :			Do.	3	0,25	100		100	: 100	8	100
14 :			Do,	:	0.25	93.	3 &	93.3	₹ 86.6	3 ;	86.6
15 :			Do.	913	0.125	46.	6:	86.6	s 66.6	;	73.3
16:			Do.	:	0.125	60 4	0:	80.0	: 66.6	5 8	73.3
17 :	MgO	medium	activa	ted 5486:	1 gram	100	*	100	: 100	:	100
18:			Do.	:		100	:	100	: 100	;	100
19 :			Do.	:	0.5	100	:	100	: 100	:	100
20:			Do.	:	0.5	100	:	100	: 100	:	100
21 :			Do.	:	0,25	100		100	: 86.6	:	93.3
22 :			Do.	:	0.25	93.	3:	100	: 93.3	5 :	100
23 3			Do.	3	0.125	60.	0 :	60.0	: 93,3		93.3
24 :			Do.		0.125			53.3			6040
25 :1	MgO	heavy !	U.S.P.	5483 3				100	: 86.6		100
26:			Dos	:	2 "	-		100	: 100	:	100
27 :			Do.	1	0.5	93.		100	: 86.6	:	86.6
28 :			Do.	:	Q,5	80.		100	: 80.0		80.0
29 :			Do.	:	0,25			73.3			73.3
30 :			Do-					86.6			53.3
31 :			Do.	\$	4 6			33.3			26.6
32 :			Do.					20.0			26.6
33 :1	MgO	heavy s		ed 5484 :				100			100
34 ;			Do.	8				100			100
35 :			Do.	:				60.0			46.6
36 :			Do.					86.6			93.3
37 :			Dos					80.0			86.6
38 :			Do.	2				46.6			13.3
59 :			Do.	:				86.6			40.0
40 :			Do.		0.125			20.0			13.3
						G p			. 040		40.0

Table 8.--Relative insecticidal value of activated and non-activated magnesium oxides in protecting 14% moisture seed wheat against the rice weevil and confused flour beetle. 15 adult weevils and flour beetles added to each 500 gram sample of wheat.

		The state of the s		Domestin Diese	Danaga Alama
Co. of		•			
1 : MgO light U.Ss.P. 5485					
1 :MgO light U.S.P. 5485	sample	: Oxide	: Wheat	The same of the sa	1 week : 2 weeks
2 i Do. i 1	1	·Ned light II C D EAGE	1 2	the same of the sa	100 • 100
3 : Do. : 0.5 : 66.6 : 100 : 80.0 : 80.0 : 80.0 d 4 : Do1 : 0.5 : 73.3 : 93.3 : 86.6 : 93.3 d 5 : Do. : 0.25 : 26.6 : 73.3 : 86.6 : 93.3 d 6 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 33.3 : 86.6 : 93.3 d 6 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 33.3 : 86.6 : 93.3 d 7 : Do. : 0.125 : 6.6 : 6.6 : 20.0 : 20.0 d 8 : Do. : 0.125 : 6.6 : 26.6 : 13.3 : 13.3 d 9 :Mg0 light activated 5478 : 1 gram: 80.0 : 100 : 100 : 100 d 10 : Do. : 1 " : 80.0 : 86.6 : 100 : 100 d 11 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3 d 12 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3 d 13 : Do. : 0.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3 d 14 : Do. : 0.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3 d 14 : Do. : 0.25 : 40.0 : 40.0 : 73.3 : 73.3 d 15 : Do. : 0.25 : 40.0 : 40.0 : 73.3 : 73.3 d 15 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 d 16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 d 17 :Mg0 medium activated 5486: 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100 d 18 : Do. : 1 " : 80.0 : 100 : 100 : 100 d 19 : Do. : 0.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 d 20 : Do. : 0.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 d 21 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 d 22 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 d 23 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 d 24 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 d 25 : Mg0 heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 d 26 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 20.0 : 26.6 d 27 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 d 28 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 : 60.0 d 31 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 d 32 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 d 33 : Mg0 heavy u.s.P. 5483 : 1 gram: 0 : 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 d 34 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 35 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 36 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 37 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 30 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 31 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 d 32 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 50.0 d 38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 50.0 d 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 50.0 d 30 :					
4 : Do:			The same of the sa		
5 : Do. : 0.25 : 26.6 : 73,3 : 86.6 : 93.3 6 6 : Do. : 0.26 : 0 : 0 : 0 : 35.3 : 46.6 6 : 77 : Do. : 0.125 : 6.6 : 6.6 : 20.0 : 20.0 : 20.0 8 : Do. : 0.125 : 6.6 : 26.6 : 13.3 : 13.3 9 : MgO light activated 5478 : 1 gram: 80.0 : 100 : 100 : 100 : 100 : 100 : 11 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3 : 12 : Do. : 0.5 : 53.3 : 53.3 : 93.3 : 100 : 11 : Do. : 0.5 : 53.3 : 53.3 : 93.3 : 100 : 13 : Do. : 0.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6 : 53.3 : 26.6					•
6 : Do. : 0.25 : O : O : 33.3 : 46.6 7 : Do. : 0.125 : 6.6 : 6.6 : 20.0 : 20.0 : 20.0 8 : Do. : 0.125 : 6.6 : 26.6 : 13.3 : 13.3 9 : MgO light activated 5478 : 1 gram: 80.0 : 100 : 100 : 100 : 100   10 : Do. : 1 ** : 80.0 : 86.6 : 100 : 100   11 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3   12 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3   12 : Do. : 0.5 : 53.3 : 53.3 : 93.3 : 100   13 : Do. : 0.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3   14 : Do. : 0.25 : 40.0 : 40.0 : 73.3 : 73.3   15 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6   16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6   16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6   16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 100 : 100   19 : MgO medium activated 5486 : 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100   19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100   20 : Do. : 0.5 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6   22 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6   23 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6   24 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 86.6   25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6   26 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6   25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6   26 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3   28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   30 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   31 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3   30 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   31 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   32 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 46.6 : 55.3   36 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   37 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   38 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   39 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   30 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   31 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   32 : Do. : 0.5 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0   33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 66.6 : 55.3   36 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   37 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   38 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0   39 : Do. : 0.66 : 6.6 : 6.6   30 : Do. : 0.66 : 6.6 : 6.					
7 : Do. : 0.125 : 6.6 : 6.6 : 20.0 : 20.0 : 8 : Do. : 0.125 : 6.6 : 26.6 : 13.3 : 13.3 : 13.3 : 9 : MgO light activated 5478 : 1 gram: 80.0 : 10					
8 : Do. : 0.125 : 6.6 : 26.6 : 13.3 : 13.3 9 : MgO light activated 5478 : 1 gram: 80.0 : 100 : 1					
9 :MgO light activated 5478 : 1 gram: 80.0 : 100 : 100 : 100 10					
10 : Do. : 1 * : 80.0 : 86.6 : 100 : 100 11 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3 12 : Do. : 0.5 : 53.3 : 53.3 : 93.5 : 100 13 : Do. : 0.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3 14 : Do. : 0.25 : 40.0 : 40.0 : 73.3 : 73.3 15 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 40.0 : 26.6 17 : MgO medium activated 5486: 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100 18 : Do. : 1 * : 80.0 : 100 : 100 : 100 19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 20 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 21 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 86.6 23 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 86.6 24 : Do. : 0.125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 : 53.3 28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 31 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 32 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 66.6 : 20.0 : 40.0 35 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 37 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 38 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0 37 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 38 : Do. : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0 39 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6 39 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6 30 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6 30 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6					
11 : Do. : 0.5 : 53.3 : 66.6 : 86.6 : 93.3		-			
12 : Do. : 0.5 : 53.3 : 53.3 : 93.3 : 100 13 : Do. : 0.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3 14 : Do. : 0.25 : 40.0 : 40.0 : 73.3 : 73.3 15 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 16 : Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 16 : Do. : 0.125 : 20.0 : 40.0 : 26.8 : 40.0 17 : MgO medium activated 5486: 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100 18 : Do. : 1 ": 80.0 : 100 : 100 : 100 19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 20 : Do. : 0.5 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 23 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1 " : 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 27 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 31 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 32 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0 37 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 30 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 31 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 37 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 30 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 31 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 66.6 39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 66.6					
13 : Do. : O.25 : 40.0 : 53.3 : 26.6 : 53.3					
14 : Do. : 0.25 : 40.0 : 40.0 : 73.3 : 73.3		Do.			
15 r Do. : 0.125 : 13.3 : 20.0 : 20.0 : 26.6 16 s Do. : 0.125 : 20.0 : 40.0 : 26.6 : 40.0 17 :MgO medium activated 5486: 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100 18 : Do. : 1 ": 80.0 : 100 : 100 : 100 19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 : 100 19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 : 80.0 :		: Do.			
16 : MgO medium activated 5486: 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100   18 : Do. : 1 ": 80.0 : 100 : 100 : 100   19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100   20 : Do. : 0.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0   21 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6   22 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 80.0   23 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6   24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6   25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6   26 : Do. : 1 ": 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6   27 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3   28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   31 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   32 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 60.0 : 60.0   34 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   35 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3   36 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3   37 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3   38 : Do. : 0.5 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0   39 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0   30 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0   31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0   32 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0   33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3   34 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 66.6   36 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 13.3 : 20.0   37 : Do. : 0.5 : 0 : 0 : 20.0 : 13.3 : 20.0   38 : Do. : 0.26 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 66.6   39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 66.6 : 66.6		: Do.			
17 :MgO medium activated 5486: 1 gram: 86.6 : 100 : 100 : 100 18 : Do. : 1 ": 80.0 : 100 : 100 : 100 19 : Do. : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 20 : Do. : 0.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 21 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 21 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : 0.125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 1 ": 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 1 ": 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 1 ": 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 29 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 : 60.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 : 60.0 31 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : 20.0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : 20.0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 31 : 20.0 31 : 20.0		r Do*	: 0.125	: 13.3 : 20.0 :	20.0: 26.6
18 : Do. : 1 " : 80.0 : 100 : 100 : 100  19 : Do, : 0.5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100  20 : Do. : 0.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0  21 : Do. : 0.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6  22 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 80.0  23 : Do. : 0.125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6  24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6  25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6  26 : Do. : 1 " : 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6  27 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3  28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0  29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3  30 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3  31 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3  32 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0  31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0  32 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0  33 : MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 60.0 : 60.0  34 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3  36 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3  36 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3  37 : Do. : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0  38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6  39 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6  40 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6	16	3 Do.	: 0,125	: 20.0 : 40.0 :	28.8: 40.0
19 : Do, : O,5 : 80.0 : 86.6 : 86.6 : 100 20 : Do. : O.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 21 : Do. : O,25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : O,25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 80.0 23 : Do. : O,125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 24 : Do. : O,125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 :MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1 " : 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do, : O.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do. : O.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : O.5 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : O.25 : 0 : 66.6 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : O,125 : O : O : O : O : O 31 : Do. : O,125 : O : O : O : O : O 32 : Do. : O,125 : O : O : 13.3 : 20.0 33 :MgO heavy activated 5484 : 1 gram: O : 20.0 : 60.0 : 60.0 34 : Do. : O,125 : O : O : 20.0 : 60.0 : 60.0 35 : Do. : O,5 : O : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : O,5 : O : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : O,5 : O : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : O,5 : O : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : O,5 : O : 20.0 : 13.3 : 20.0 37 : Do. : O,5 : O : 20.0 : 13.3 : 20.0 38 : Do. : O,5 : O : 0 : O : 66.6 : 66.6 39 : Do. : O,125 : O : O : O : 66.6 : 66.6 40 : Do. : O,125 : O : O : O : 66.6 : 66.6	17	:MgO medium activated 548	6: 1 gram	: 86.6 : 100 :	100 : 100
20 : Do. : O.5 : 60.0 : 93.3 : 80.0 : 80.0 21 : Do. : O.25 : 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : O.25 : 35.3 : 40.0 : 73.3 : 80.0 23 : Do. : O.125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 24 : Do. : O.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1 " : 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 1 " : 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 66.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 66.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 66.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 60.0 : 40.0 31 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 :	18	Do.	: 1 1	: 80,0 : 100 :	100 : 100
21 ; Do. : 0,25 ; 80.0 : 93.3 : 73.3 : 86.6 22 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 80.0 23 : Do. : 0,125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 24 : Do. : 0,125 : 46,6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 :MgO heavy U.S.P, 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1	19	: Do,	: 0,5	: 80.0 : 86.6 :	86.6 : 100
22 : Do. : 0.25 : 33.3 : 40.0 : 73.3 : 80.0 23 : Do. : 0.125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 :MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1	20	Do.	: 0.5	: 60.0 : 93.3 :	80.0: 80.0
22 : Do. : 0.25 : 35.3 : 40.0 : 75.3 : 80.0 23 : Do. : 0.125 : 6.6 : 13.3 : 20.0 : 26.6 24 : Do. : 0.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 :MgO heavy U.S.P, 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1	21	; Do.	: 0,25	; 80.0 : 93.3 :	73.3 : 86.6
24 : Do. : O.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 : MgO heavy U.S.P, 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1 " : 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 :	22	Do.	: 0.25	: 33.3 : 40.0 :	73.3 : 80.0
24 : Do. : O.125 : 46.6 : 46.6 : 40.0 : 46.6 25 : MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1 ": 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do. : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 :	23	: Do.	: 0-125		
25 :MgO heavy U.S.P. 5483 : 1 gram: 20.0 : 80.0 : 73.3 : 86.6 26 : Do. : 1 ": 20.0 : 80.0 : 86.6 : 86.6 27 : Do, : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 6.6 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 :	24	: Do.			
26 : Do. : 1	25				
27 : Do, : 0.5 : 13.3 : 33.3 : 40.0 : 53.3 28 : Do, : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do, : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 15.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 6.6 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 32 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 33 :MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 60.0 : 60.0 34 : Do. : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0 35 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 35.3 : 40.0 37 : Do. : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0 38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6 40 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6					
28 : Do. : 0.5 : 0 : 13.3 : 53.3 : 60.0 29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 15.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 6.6 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 0 32 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0 33 :MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 60.0 : 60.0 34 : Do. : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0 35 : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 33.3 : 40.0 37 : Do. : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0 38 : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6 39 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6	27				
29 : Do. : 0.25 : 0 : 13.3 : 6.6 : 13.3 30 : Do. : 0.25 : 0 : 6.6 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 0 :	28				
30 : Do. : 0.25 : O : 6.6 : 20.0 : 40.0 31 : Do. : J,125 : O : O : O : O 32 : Do. : 0.125 : O : O : 13.3 : 20.0 33 :MgO heavy activated 5484 : 1 gram: O : 20.0 : 60.0 : 60.0 34 : Do. : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0 35 : Do. : 0.5 : O : 20.0 : 46.6 : 53.3 36 : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 33.3 : 40.0 37 : Do. : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0 38 : Do. : 0.26 : O : O : 6.6 : 6.6 39 : Do. : 0.125 : O : O : 6.6 : 6.6 40 : Do. : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6	29				
31       :       Do.       :       J,125 :       0 :       0 :       0 :       0         32       :       Do.       :       0.125 :       0 :       0 :       13.3 :       20.0         33       :Mg0 heavy activated 5484 :       1 gram:       0 :       20.0 :       60.0 :       60.0         34 :       Do.       :       1 " :       6.6 :       13.3 :       53.3 :       60.0         35 :       Do.       :       0.5 :       0 :       20.0 :       46.6 :       53.3         36 :       Do.       :       0.5 :       6.6 :       20.0 :       33.3 :       40.0         37 :       Do.       :       0.26 :       6.6 :       20.0 :       13.3 :       20.0         38 :       Do.       :       0.26 :       0 :       0 :       6.6 :       6.6         59 :       Do.       :       0.125 :       0 :       0 :       6.6 :       6.6         40 :       Do.       :       0.125 :       13.3 :       86.6 :       73.3 :       86.6					
32       1       Do.       : 0.125 : 0 : 0 : 13.3 : 20.0         33       :MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 60.0 : 60.0         34       : Do.       : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0         35       : Do.       : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3         36       : Do.       : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 33.3 : 40.0         37       : Do.       : 0.25 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0         38       : Do.       : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         39       : Do.       : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         40       : Do.       : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
33       :MgO heavy activated 5484 : 1 gram: 0 : 20.0 : 60.0 : 60.0         34       : Do. : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0         35       : Do. : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3         36       : Do. : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 33.3 : 40.0         37       : Do. : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0         38       : Do. : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         59       : Do. : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         40       : Do. : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
34 :       Do.       : 1 " : 6.6 : 13.3 : 53.3 : 60.0         35 :       Do.       : 0.5 : 0 : 20.0 : 46.6 : 53.3         36 :       Do.       : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 33.3 : 40.0         37 :       Do.       : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0         38 :       Do.       : 0.26 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         59 :       Do.       : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         40 :       Do.       : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
35       :       Do.       :       0.5       :       0 :       20.0 :       46.6 :       53.3         36       :       Do.       :       0.5       :       6.6 :       20.0 :       33.3 :       40.0         37       :       Do.       :       0.26 :       6.6 :       20.0 :       13.3 :       20.0         38       :       Do.       :       0.25 :       0 :       0 :       6.6 :       6.6         39       :       Do.       :       0.125 :       0 :       0 :       6.6 :       6.6         40       :       Do.       :       0.125 :       13.3 :       86.6 :       73.3 :       86.6					
36:       Do.       : 0.5 : 6.6 : 20.0 : 33.3 : 40.0         37:       Do.       : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0         38:       Do.       : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         39:       Do.       : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         40:       Do.       : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
37 :       Do.       : 0.26 : 6.6 : 20.0 : 13.3 : 20.0         38 :       Do.       : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         59 :       Do.       : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         40 :       Do.       : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
38 :       Do.       : 0.25 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         39 :       Do.       : 0.125 : 0 : 0 : 6.6 : 6.6         40 :       Do.       : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
59:       Do.       : 0.125:       0 : 0.66:       6.6         40:       Do.       : 0.125:       13.3:       86.6:       73.3:       86.6					
40 : Do. : 0.125 : 13.3 : 86.6 : 73.3 : 86.6					
			. 0.125	13.3: 56.6:	13.3 ; 86.6
			1	1 1	

Insecticidal Value of Benzene Hexachloride against Stored Grain Insects®
R. T. Cotton and J. C. Frankenfeld

The insecticidal value of benzene hexachloride against stored grain insects was tested by exposing adults of the confused flour beetle and larvae of the Indian meal moth with samples of wheat treated with mixtures of pyrophyllite and benzene hexachloride. The mixtures were made from the pure gamma isomer of benzene hexachloride as well as from crude (plain and steamed) benzene hexachloride containing between 10% and 11% of the gamma isomer.

Observations were made at weekly intervals on the condition of the insects in the various samples. A dosage equivalent to 2 parts per million of the gamma isomer of benzene hexachloride gave a complete kills

The objectionable odor of benzene hexachloride is imparted to treated grain so that it is doubtful whether it could ever be used for protecting grain intended for food or feed.

Table 9. -- Insecticidal effect of benzene hexachloride against the confused flour beetle in wheat.

	1	:Dosage						
	*	:per 500	) 8	Per	roent !	kill a	fter	
Sample		grams	: 1:	2	3	8 4	5 1	6
No.	: Dust used	:wheat	:week:	weeks	:weeks	:weeks	Reeks	weeks
		: Frams	8 8			:		
1	:1% crude in pyrophyllite**	: 061	1 0	Ð	. 0	: 0	3.3	3.3
2	Do.	. 0.25	3 0 8		0	: 0 :	0	0
3	ž Do.	1 0.5	: 10 :	20	33.3			50.0
4	Do.	* 1.0	: 6.6:					
5	Do.	: 2.0		93.3			30.0.	100
6	Do.	: 3.0		90.0		.100		
7	Do.	: 4.0		83.3		•		
8	Do	: 5.0	:26.6:		100	•		
9	:1% Steamed crude in pyrophyllite**	: 0.1	: 0:		13.3	: 13.3	13.3:	13.5
10	Do.	: 0.25		20.0				26.6
11	Do.	2 0.5	:43.3:					56.6
12	: Do.	: 1.0		86.6		90.0		
13	: Do.	: 2.0		50.0				
14	: Do.	: 3.0	:90.0:			3		
15	Do.	: 4.0	:83.3:	100 :		: :		
16	Do.	: 5.0	:70.0:	100 :		: :	:	
17	:2% pure gamma in pyrophyllite	: 0.025	:10.0:	16.6:	50.0	: 66.6:	80.0:	96.6
18	Do.	: 0.05	:23.3:	33.3:	60.0	: 96.61	100 :	
19	Do.	: 0.1	:56.6;	70.0:	93.3	:100 :	:	
20	: Do.	: 0.25	:66.6:	93,3	100	: :	:	
21	Do.	: 0.5	:90.0:	100 1	:	: :		
22	Do.	: 1.0	:100 :	1	:	: :	\$	
23	:Check	1	: 0:	0 1	0	: 0 :	0:	0
		2	: :					

<sup>\*\* -</sup> The orude material is reported to contain between 10 and 11% of the gamma isomer.

<sup>\*</sup> Reported by R. T. Cotton and J. C. Frankenfeld.

Pable 10. -- Insecticidal effect of benzene hexachloride against the Indian meal moth. 10 larvae placed in each sample.

	:	Dosage		ercent k	ill afte	7
	4	:per 500		\$	:	:
Sample		. 0	: 1		1 5	: 4
No.	: Dust used		; week	weeks	: weeks	: weeks
	:	grams	1	:	:	*
,	1	:	:	. 30	100	1
1 2	:1% crude in pyrophyllite		: 0		: 100	1
	Do.		: 0	<b>\$</b> 60	: 80	: 100
3	Do.				: 100	•
4	₽ Do.					2
	2 Do.				1	1
	Do.				:	1
7	Do,				:	1
8	: Do.		: 30		*	:
	Do.		2 40		: 90	: 100
10	Do.		<b>\$</b> 60		: 100	\$
	:1% steamed crude in pyrophyllite				: 100	8
12	: Do.		: 10		: 100	:
	Do.		: 0	: 90	: 100	:
14	Do.	: 2.0	: 20	: 100	:	:
	: Do.	1 3.0	: 10	: 100	:	1
16	Do.	: 3.0	: 10	: 90	: 90	: 100
17	: Do.	: 4.0	1 40	: 100	:	:
18	: Do:	: 4.0	: 30	: 100	:	:
19	: Do.	: 5.0	: 40	: 80	: 100	:
20	: Do.	: 5.0	: 30	1 90	: 100	: -
21	12% pure gamma in pyrophyllite	1 0.05	: 0	; 3,0	: 100	:
22	Do.	: 0.05	: 0	£ 30	: 80	: 100
23	. Do.	: 0.1	20	\$ 50	: 1.00	
24	Do.	: 0.1	: 30	: 60	: 100	:
25	Do.		: 30	: 100		:
26	. Do.		: 40	: 100	:	:
27	Do.		: 20	: 100		•
	: Do.			1		:
	Do.			: 100		
30	Do.	: 1.0	: 80	: 100		
00	1	. 1.0		. 100	:	

<sup>\*</sup> The crude material is reported to contain between 10 and 11% of the gamma isomer.



